

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH

“SANTIAGO ANTUNES DE MAYOLO”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



“LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO POR EL MÉTODO DE RADIACIÓN”

ALUMNO: ROCA MUÑOZ ZUNUEL

DOCENTE: Ing. JAVIER CABANA LUIS TEODOSIO

Huaraz, Enero DEL 2017

ÍNDICE

Tabla de contenido

I. INTRODUCCIÓN.

Planimetría es la parte de la Topografía que sirve para representar los puntos del terreno en un plano Horizontal.

El presente informe contiene los resultados de campo de la cuarta práctica de campo de topografía I a cerca del Levantamiento Topográfico por el método de radiación, la cual consiste en el levantamientos de puntos del terreno desde una sola estación y tomando como datos ángulos horizontales y distancias para cada uno de los puntos.

Este método es excelente cuando solo se trata de situar los puntos, como ocurre para la confección de planos. Pero hay que recurrir a cálculos trigonométricos cuando se ha de determinar la longitud y acimuts sobre otras alineaciones del terreno.

II. OBJETIVOS.

Con el desarrollo de esta tercera práctica se pretende cumplir los siguientes objetivos:

- Ubica y detallar la configuración del terreno.
- Señalar puntos y alineaciones en los linderos del predio.
- Aprender técnicas y métodos de medidas de sismetas de este tipo.

III. INSTRUMENTOS Y/O MATERIALES:

- Un teodolito Kern y trípode (Prestados de la Facultad).
- Una brújula (Prestado de la Facultad).
- Una miras de 4 m. (Prestado de la Facultad).
- Una wincha de 30m de acero. (De los alumnos)
- 04 jalones (de los Alumnos).

a. Miras de nivelación:

Las miras o estadales para nivelación se fabrican de madera, de fibra de vidrio o de metal, y tienen graduaciones en metros y decimales, o bien, en pies y decimales.

Las dos clases principales de miras para nivelación de uso actual son:

Estadales de auto lectura.- que pueden ser leídos por el observador al nivel, al visar a través del anteojo y observar la intersección del hilo horizontal con la escala del estadal. Este es el tipo más común.

Estadales con marcador de mira.- que tienen un marcador móvil que fija el estadalero en la posición que le indica mediante señales el observador al nivel.

Las que se usan en la parte de nivelación; están hechos en madera y graduados en metros, decámetro y centímetros en forma de E, alternativamente rojo y negro en cada metro, siendo los números que figuran a lo largo de toda la mira, de color negro. Con el objeto de facilitar el

transporte estas, están construidas como miras plegables y miras corredizas o de enchufe.

Existe una gran variedad de modelos, colores y graduaciones en estadales de una sola pieza, de dos o tres secciones. En Estados Unidos por ejemplo hay tipos de estadales en el comercio a los que se les conoce generalmente por nombre de ciudades o de estados, como Filadelfia, Chicago. Los estadales para nivelación general y para usos especiales, como por ejemplo, para estacado de pendientes, se construyen sujetando a un listón de madera una tira flexible de tela tratada. Tales tiras ya vienen divididas de diversas maneras. El empleo del estadal Lrnker de lectura directa para nivelación.

En trabajos de precisión se utiliza un estadal de auto lectura, formado por una armazón de madera y una tira de metal invar. 8graduada en decimales de metro) que elimina los efectos de la humedad y de los cambios de temperatura. La tira de invar, que va sujeta sólo en sus extremos, tiene libertad para deslizarse en ranuras cortadas a cada lado del bastidor de madera.

IV. MARCO TEÓRICO.

Para la ejecución dela práctica de laboratorio es necesario conocer algunos conceptos.

4.1. LA PLANIMETRIA:

Se conoce tambien con el nombre de levantamiento topográfico y es el conjunto de mediciones que se realizan en el campo.

Los levantamientos topograficos se realizan para determinar la configuración (relieve) del terreno par luego representarlo en papel denominado plano topografico

Este tipo de levantamentos se realizan para determinar la orografia o relieve de superficies de la tierra y para determinar los accidentes topográficos naturales y artificiales que hay en ella.

Un mapa topográfico es una representación a gran escala de una partede la superficie terrestre, que muestra la orografía o relieve, la hidrografía, las construcciones y, a veces, también la vegetación. Toda construcci~n realizado por el hombre se les llama accidentes topográficos artificiales, la simbologia y la nomenclatura de los planos, mapas o cartas identifican los distindos accidentes topográficos.

Estos mapas son elaborados y utiizados en ingeniería civil para determinar las construcciones más convenientes y económicas de carreteras, vías férreas, puentes, etc.

Una carta planimétrica, o mapa común, muestra sólo los accidentes naturales o artificales, o ambos, en planta solamente. Los objetos mostrados en planta se llaman accidentes planimétricos.

Las curvas de nivel son muy usadas po los topógrafos e ningenieros.

4.2. CURVAS DE NIVEL:

La curva de nivel viene a se una línea cerrada que une puntos de igual elevación, las cuales puedne ser visible, como la línea litoral de un lago, pero por lo genera en los terrenos se definen solametne las elevaciones de unos cuantos puntos y se bosqujan las curvas de nivel entre estos puntos de control.

Las curvas de nivel constituen el mejor método para representar gráfica y cuantitativamente prominencias, depresiones y ondulaciones del a superficie del terreno en una hoja bidimencional.

Las curvas de nivel en su gran mayoria son líneas iregualres, como las curvas cerradas de un cerro. Las curvas den nivel van a formar los contornos de la suerficie y se les llama equidistancias o intervalos de curvas de nivel. Estos intervalos se pueden a a 5, 10, 20, 40, 80 pies (que utiliza el Servicio geológico de los Estados Unidos). En nuestro caso trabajamos en metros.

El intervalo a seleccionar depende de la finalidad del plano, de su escala y de la diversidad del relieve en el área por levantar. La reducción

del intervalo exige un trabajo de camo más costoso y preciso. Cuando se tienen que inclurir en el mapa áreas costeras planas y regiones montañosas, se emplean curvas de nivel complementarias a la mitad o a la cuarta parte del intervalo básico (y se muestran las linea punteadas).

La convencion usual en los mapas topográficos es dibujar sólo aquelals líneas de nivel que son divisibles exactamente entre le intervalo de éstas, esto quiere decir que se pueden dibujar en un mismo mapa curvas de nivel a diferentes equidistancias.

4.2.1. PROPIEDADES DE LAS CURVAS DE NIVEL.

Las ventajas que nos presentan las curvas de nivel son:

a. Las curvas de nivel deben cerrar sobre sí mismas, ya sea dentro o fuera del mapa; no pueden terminar en puntos muertos.
b. Las curvas son perpendiculares a la dirección de máxima pendiente.
c. Se supone que la pendiente entre líneas de nivel es uniforme. Si no els así, todos los quiebres en la pendiente deben identificarse en el mapa topográfico.
d. Las distancias entre las curvas indica la magintud de lal pendiente.
e. Las curvas muy irregulares indican terrenos muy accidentados.
f. Las curvas concéntricas y cerradas, cuya elevacion va aumentando, representan montes o prominencias del terreno.

g. Los cortes y relleno para presas de tierra, diques, carreteras, vías férreas, etc., forman líneas de nivel rectas o curva con un espaciamiento igual o uniformemente graduado.

h. Las curvas de diferente elevación nunca se tocan o encuentran, expecto cuando son de una superficie vertical, como de un farallón o acantlado.

i. Una curva nunca puede ramificarse en tras dos de ma misma elevación.

j. Los accidentes orográficos de control para determinar líneas de nivel son generalmente las líneas de drenaje o escurrimiento.

k. Una simple simple curva de nivel de elevación dada no puede existir entre dos curvas de nivel de igual altura o mayor o menor elevación.

l. Las curvas de nivel cortan los cainos con pendiente y cresta según curvas características en forma de U.

m. La línea litoral o de costa de un lago pequeño constituye una curva de niel fija, si no se consideran la influencia, se derrame y los efectos del viento.

4.2.2. METODOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA DETERMINAR CURVAS DE NIVEL.

Las curvas de nivel pueden determinarse por:

4.2.2.1. METODO DIRECTO:

Este método se lleva a cavo utilizando un teodolito o tráncito en este metodo se utilizan puntos de cota definida, el estadalero

escoge al tanteo los puntos que considere que darán esa lectura negativa y el observador del instrumento lo dirige cuesta arriba o cuesta abajo, hasta lograr la lectura de estadal requerida.

Después de localizar este punto por tanteo, se leen la distnaica (usualmente por estadia) y el acimut y se repite el procedimiento. El trabajo se acelera utilizando un trozo de plástico rojo que puede moverse hacia arriba o hacia abajo sobre el estadal para marcar la lectura requerida y no tener que buscar cada vez el número. La distancia máxima entre puntos de curvas de nuvel se determina en este método por la clase de terreno y la precisión deseada. La tendencia de los principiantes es tomar más visuales de las necesarias en terrenos ordinarios. Las vurvas de nuvel se dibujan conectando los puntos localizados que tengan igual elevación. Esto se hace usualmente como parte del trabajo de gabinete, pero tambien se puede hacer dibujádolas en la libreta de campo para clarifiar condiciones poco usuales.

4.2.2.2. METODO INDIRECTO:

En este método el estadal se centra en puntos de control que sean críticos para la definición orográfica del terreno, tales como puntos altos y bajos, puntos dendoe cambie la pendiente. Deben incluirse también canales de drenaje y límeas de crestas. Las elevaciones de usos puntos se determinanusando un teodolito o una estación total y empleando nivelación trigonométrica, estadia o lecturas de estadal tomadas con el anteojo a nivel cuando sea

posible. Los acimut y distancias también se leen para localizar los puntos. Luego se trazan las posiciones de los puntos de control y se interpolan curvas de nivel entre elevaciones de puntos adyacentes.

Otro sistema a base de radiaciones reticulares puede trazarse con instrumento de estación total par identificar líneas de nivel exactamente con el método indirecto en terreno sinuoso. Las líneas radiales (radiaciones) a intervalo de 20° (u otro valor) se lanzan desd una estación de la poligonal tan lejos com se desee, se fijan estacas a distnacias de 50 o 100 pie y se determinan sus elevaciones. También pueden hacerse lecturas conplementarias en puntos sobre las radiaciones escogidos al azar. Si existe una colina o loma cercana que permite ver gran parte o el total del área por levantarse, es conveniente colocar un punto de control sobre ella que posibilite utilizar más lineas radiales y de mayor longitud. La ubicación del punto de control puede hallarse usando el método de los tres puntos.

4.3. TAQUIMETRIA:

Por medio de la taquimetría se pueden medir indirectamente distancias horizontales y diferencias de nivel. Se emplean este sistema cuando las características del terreno hacen difícil y poco preciso el empleo de la cinta; constituye un procedimiento rápido. El ángulo puede

ser fijo y entonces se mide la parte de mira comprendida por aquel, o bien se fija una determinada longitud en la mira y se mide el ángulo este procedimiento se llama en general taquimetria y puede aplicarse de diversas maneras.

En Europa se emplea, de ordinario, una mira horizontal de longitud determinada.

4.4. POLIGONALES RADIALES:

Es la utilzación de un procedimiento llamado el método de las radiaciones, en este procedimiento se selecciona un punto (cuya posición se considera conocida) a partir del cual se pueden visar todos los puntos po determinarse. La dirección de cada punto se encuentra midiendo todos los ángulos centrales o por aciput desde el punto cero. Las longitudes de toas las líneas radiales, se miden con cinta o estadia. Por medio de las longitudes y los acimut medidos, pueden calcularse las coordenadas de cada punto. A partir de las coordenadas pueden calcularse y verificarse en el campo las longitudes de los lados.

El método de radiaciones es especialmetne eficiente si se usa un instrumento de estaciób total con un recolector automático de datos.

Al utilizar el método de radiacion con un teodolito, las distancias se miden con estadía. Este procedimiento es rápido y lo suficientemente preciso para la mayoría de los levantamients de configuración. Se toman lecturas de estadia, y se miden acimut y ángulos verticales de líneas



radiales, desde el tráncito o teodolito (o plancheta) hasta los puntos necesarios.

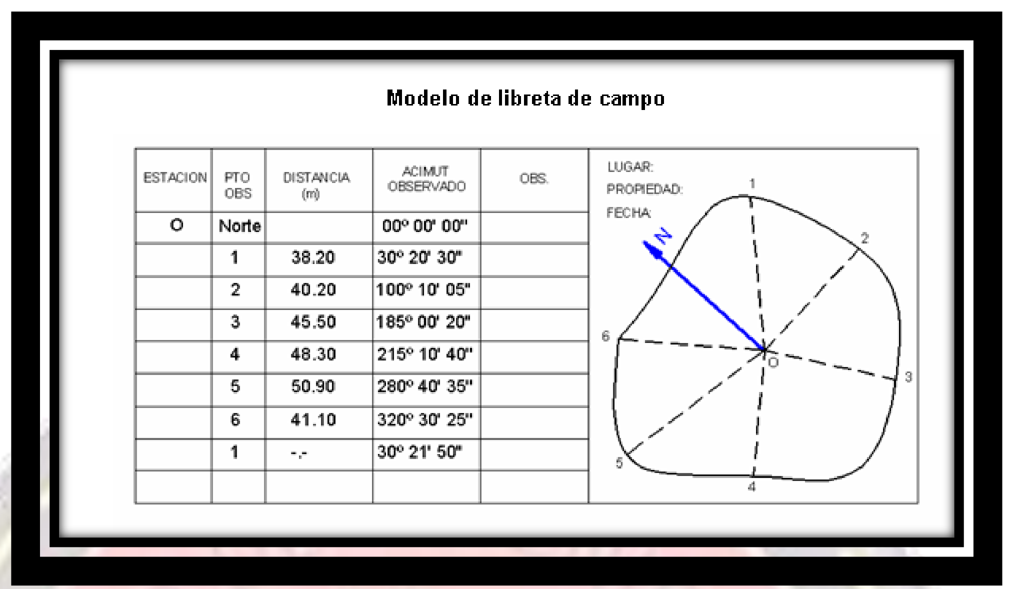
LEVANTAMIENTOS POR RADIACION

V. PROCEDIMIENTO.

Fueron los pasos que seguimos para realizar todo el trabajo de campo

5.1. Procedimientos de Campo:

- ✓ Reconocimiento del terreno y ubicar y/o señalar puntos detallados la configuración del terreno.
- ✓ Previametne se realizó el estacionamiento del teodolito, y la medición de su altura de dicho instrumento.
- ✓ Orientar uno de los puntos de la radiación con respecto al norte magnético, luego leer y/o fijar la cota absoluta mediane el altietro y/o carta nacional de dichos puntos de la radiación, en nuestro caso la cota de la estación ha sido data por el profesor de práctica
- ✓ Medir los lados o longitudes de los puntos de la radiación (distancia inclinada).
- ✓ Medir los ángulos horizontales.
- ✓ Medir los ángulos verticales en este caso los ángulos zenitales.
- ✓ Se han realizado el cambio de estacion de A a B para obtener el
- ✓ levantamiento completo de dicho predio, realizando el mismo mecanismo.

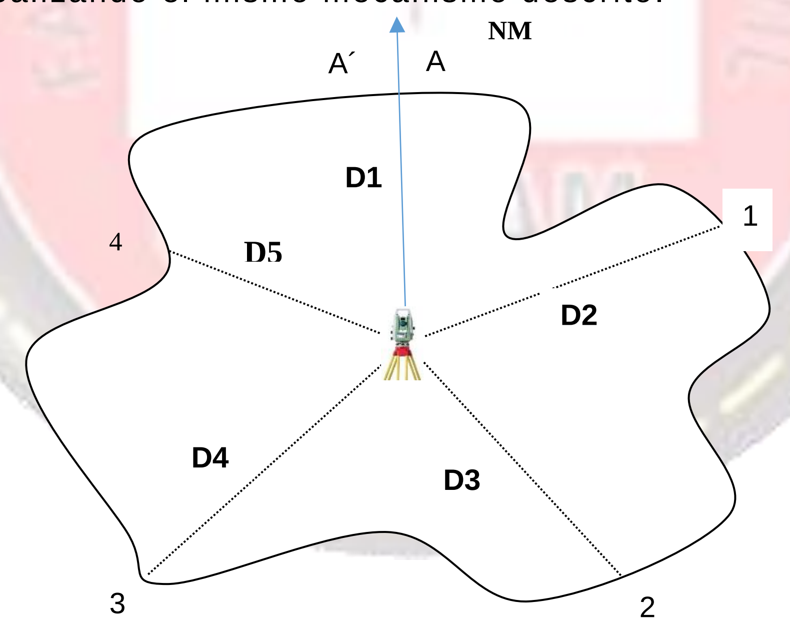


Modelo de libreta de campo

ESTACION	PTO OBS	DISTANCIA (m)	ACIMUT OBSERVADO	OBS.
O	Norte		00º 00' 00"	
	1	38.20	30º 20' 30"	
	2	40.20	100º 10' 05"	
	3	45.50	185º 00' 20"	
	4	48.30	215º 10' 40"	
	5	50.90	280º 40' 35"	
	6	41.10	320º 30' 25"	
	1	-.-	30º 21' 50"	

4.5. OBSERVACIÓN.

En caso de ser necesario debe realizarse varias estaciones para obtener el levantamiento completo de dicho predio, realizando el mismo mecanismo descrito.



5.2. Procedimientos de Gabinete:

Para los procedimientos de gabinete se emplearán las siguientes fórmulas:

$$D_I = (L_S - L_I) \times 100$$

$$D_H = D_I (\cos^2\alpha)$$

$$D_V = D_I /2 \times \text{sen} (90° - Z)$$

Donde:

- **D_I = Distancia Inclinada**
- **D_H = Distancia Horizontal**
- **L_S = Límite Superior**
- **L_I = Límite Inferior**

$\alpha = 90 - Z$ (z = αv = ángulo vertical tomado en el campo)

Datos Tomados del Campo

Estacion	Punto Visado	Ang. Horizontal	Ang VERTICAL	L_S (m)	L_I (m)	D (m)
O	A-NM	0° 00´	91°43´ 20´´	1.503	1.455	4.8 (A-1)
	1	86°23´40´´	90°34´40´´	1.503	1.460	4.3 (1-2)
	2	148°00´25´´	88°36´30´´	1.502	1.460	4.2 (2-3)
	3	244°01´40´´	90°18´25´´	1.501	1.460	4.1 (3-4)
	4	297°51´05´´	91°56´30´´	1.507	1.463	4.4 (4-5)
	A´	359°32´00´´	91°43´00´´	1.503	1.455	4.8 (5-A)

Ci (ángulo horizontal): 360° - 359°32´00´´ = 0° 28´ 00"

$$\left(\frac{0°\,3´\,00"}{5}\right) == 0°\,5´\,36"$$

Punto Visado	Ang. Horizontal (Z)	Ci	Ang. Hhorizontal Corregido
A-NM	0° 00´	0° 5´ 36"	0° 5´ 36"
1	86°23´40´´	0° 5´ 36"	86°29´16´´
2	148°00´25´´	0° 5´ 36"	148°06´01´´
3	244°01´40´´	0° 5´ 36"	244°07´16´´
4	297°51´05´´	0° 5´ 36"	297°56´41´´
A´	359°32´00´´	0° 5´ 36"	359°37´36´´

- **Cálculos Para el Tramo A-1:**

$D_I = (L_S - L_I)$ x100 = (1.503 - 1.455) x100 = 4.8 m

DH = 4.8 x $\cos^2$ (90° - 91°43´ 20´´) = 4.79

DV = (4.8 /2) x sen2(90° - 91°43´ 20´´) = - 0.144

Cota: 3000 – 0.144 = 2999.856

- **Cálculos Para el Tramo 1-2:**

DI = (LS - LI) x100 = (1.503 - 1.460) x100 = 4.3 m.

DH = 4.3 x $\cos^2$ (90° - 90°34´40´´) = 4.3

DV = (4.3 /2) x sen 2(90° - 89°22´) = -0.043

Cota: 3000 – 0.043= 2999.957

- **Cálculos Para el Tramo 2-3:**

DI = (LS - LI) x100 = (1.502 - 1.460) x100 = 4.2 m

DH = 4.2 x $\cos^2$ (90° - 88°36´30´´) = 4.20

DV = (4.20 /2) x sen 2(90° - 88°36´30´´) = 0.102

Cota: 3000 + 0.102 = 3000.102

- **Cálculos Para el Tramo 3-4:**

DI = (LS - LI) x100 = (1.501 - 1.460) x100 = 4.1 m.

DH = 4.1 x $\cos^2$ (90° - 90°18´25´´) = 4.10

DV = (4.10 /2) x sen 2(90° - 90°18´25´´) = - 0.022

Cota: 3000 – 0.022 = 2999.978

- **Cálculos Para el Tramo 4-5:**

DI = (LS - LI) x100 = (1.507 – 1.463) x100 = 4.4 m.

DH = 4.4 x $\cos^2$ (90° - 91°56´30´´) = 4.39

DV = (4.40 /2) x sen 2(90° - 91°56´30´´) = - 0.149

Cota: 3000 – 0.149 = 2999.851

- **Cálculos Para el Tramo 5-A:**

DI = (LS - LI) x100 = (1.503 - 1.455) x100 = 4.8 m.

DH = 4.8 x $\cos^2$ (90° - 91°43´00´´) = 4.80

DV = (4.80 /2) x sen 2(90° - 91°11´) = - 0.198

Cota: 3000 - 0.198 = 2999.802

Cuadro de datos calculados

Punto visado	Dist. Horizontal (m)	Dist. Vertical (m)	Cotas
A-1	4.79	- 0.144	2999.856
1-2	4.30	- 0.043	2999.957
2-3	4.20	0.102	3000.102
3-4	4.10	- 0.022	2999.978
4-5	4.39	- 0.049	2999.851
A´-A	4.80	- 0.198	2999.802

Cálculo de las coordenadas parciales:

$X = L \text{ SEN } Z_{AB}$

$Y = L \text{ COS } Z_{AB}$

Para:

XA= 4.8 x SEN (0° 5´ 36”) = 0.0078

YA= 4.8 x COS (0° 5´ 36”) = 4.80

X1= 4.3 x SEN (86°29´16´´) = 4.29

Y1= 4.3 x COS (86°29´16´´) = 0.26

X2= 4.2 x SEN (148°06´01´´) = 2.22

Y2= 4.2 x COS (148°06´01´´) = - 3.57

X3= 4.1 x SEN (244°07´16´´) = - 3.69

Y3= 4.1 x COS (244°07´16´´) = - 1.80

X4= 4.4 x SEN (297°56´41´´) = - 3.89

Y4= 4.4 x COS (297°56´41´´) = 2.06

XA´ = 4.8 x SEN (359°37´36´´) = - 0.03

YA´ = 4.8 x COS (359°37´36´´) = 4.80

Punto visado	X = L sen Z	Y = L cos Z
A	0.0078	4.80
1	4.29	0.26
2	2.22	- 3.57
3	- 3.69	- 1.80
4	- 3.89	2.06
A´	- 0.03	4.80

Para el punto A:

(XA)(Y1) = 0.0078 x 0.26 = 0.002

(YA)(X1) = 4.80 x 4.29 = 20.592

Para el punto 1:

(X1)(Y2) = 4.29 x (- 3.57) = - 15.315

(Y1)(X2) = 0.26 x 2.22 = 0.577

Para el punto 2:

(X2)(Y3) = 2.22 x (- 1.80) = - 3.996

(Y2)(X3) = (- 3.57) x (-3.69) = - 13.173

Para el punto 3:

(X3)(Y4) = (- 3.69) x 2.06 = - 7.601

(Y3)(X4) = (- 1.80) x (- 3.89) = 7.002

Para el punto 4:

(X4)(Y5) =- (- 3.89) x 4.80 = - 18.672

(Y4)(X5) = 2.06 x (- 0.03) = - 0.062

Para el punto A´:

(XA´)(YA) = (-0.03) x 4.80 = - 0.144

(YA´)(XA) = 4.8 x (- 0.0078) = - 0.037

$$\sum(Y)(X)-\sum(X)(Y)$$

$$\sum(y)(x)=20.592+0.577-13.173+7.002-0.062-0.037=14.899$$

$$\sum(X)(Y)=0.002-15.315-3.996-7.601-18.672-0.144=-45.726$$

Reemplazando en la fórmula:

Área total será: $\dfrac{14.899-(-45.726)}{2}=30.3125m$

VI. CONCLUSIONES:

- Los errores cometidos pueden ser a causa de factores climáticos, mal estado de los equipos o mala lectura.
- Para hacer un levantamiento planimétrico por el método de radiación es importante que la superficie objeto del mismo sea de poca extensión.
- El desarrollo de trabajos de campo y gabinete nos han servido mucho para poder ampliar nuestros conocimientos y la posterior utilización en nuestra carrera profesional
- Así como señalar los puntos y alineaciones, aprendiendo de esta manera técnicas y métodos de medida de sistema de este tipo de levantamiento.

VII. SUGERENCIAS:

- ✓ Se recomienda a todos los alumnos que antes de realizar la práctica (levantamiento por radicación), tengan muy presente la ubicación del teodolito, que tiene que ser un lugar en el cual puedan visar todos los puntos de la poligonal a ser levantado.
- ✓ Se sugiere que en el momento de la practica, el material a ser utilizado este satisfactoriamente para que los errores que se puedan cometer sean los mínimos posibles y lo menos frecuentes.
- ✓ También se recomienta que al momento de visar los puntos que nos van a ayudar a realizar las curvan de nivel no esten demaciado alejados ya que eso influye en el momento de graficar las curvas de nivel.
- ✓ Según lo realizado en campo estamos preparados como para realizar aun nivelación así como un perfil longitudinal.
- ✓ Entonces después de esta práctica y con la importancia y el interés que le hayan dado los alumnos ya se podrá realizar una nivelación con los cuidados y precauciones debidas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Referencias

1. ANDERSON, J. M. (s.f.). INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA.

2. E. NARVAEZ, L. L. (s.f.). MANUAL DE TOOPOGRAFIA GANERAL.

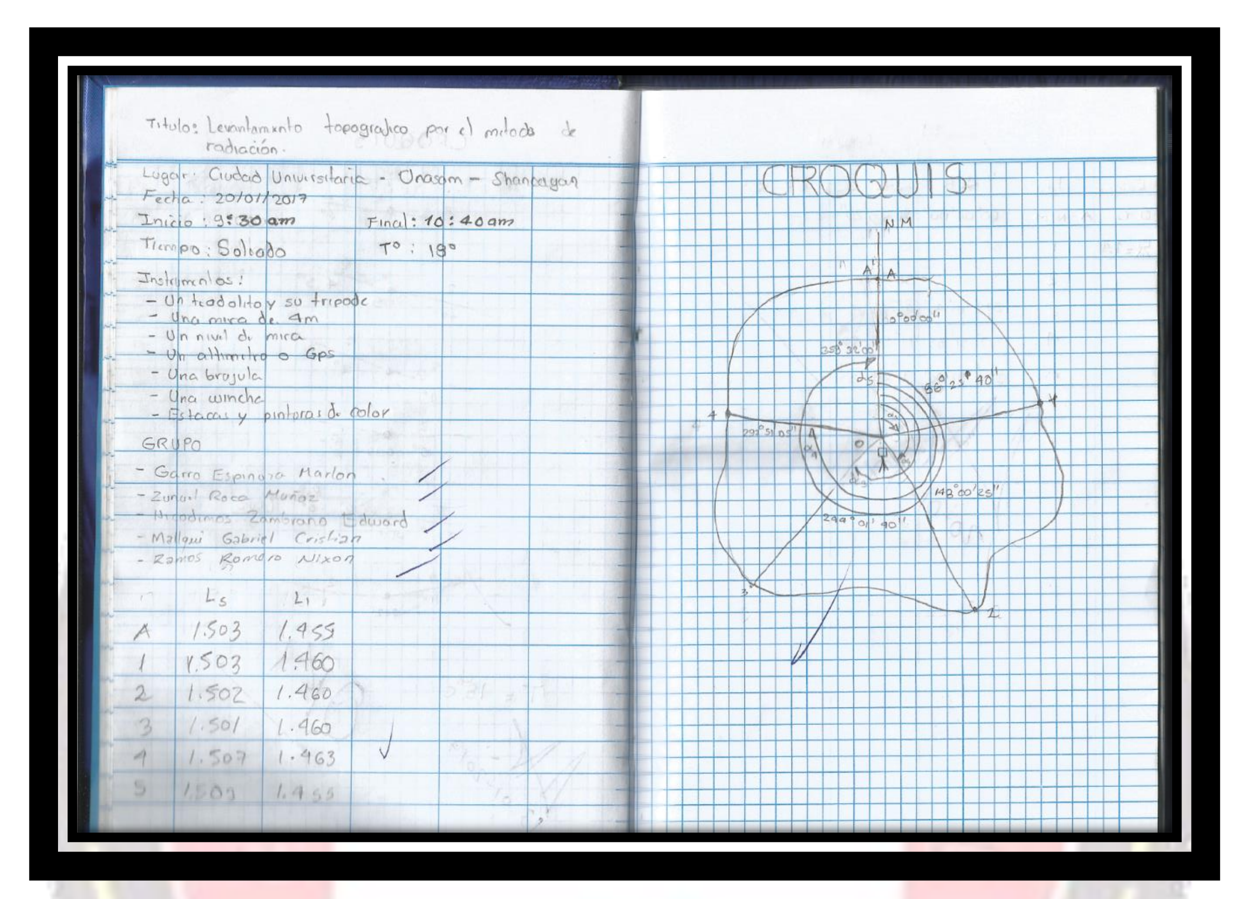
3. KELI, D. F. (s.f.). En T. D. TOPOGRAFIA.

4. PASINI, C. (s.f.). TOPOGRAFIA.

5. RUSSELL C., B. R. (s.f.). TOPOGRAFIA MODERNA . En *NOVENA EDICION.* SEXTA EDICION.

IX. ANEXOS:

9.1. Anexo 01: TRANSIT BOOK corregido en el campo.



Titulo: Levantamiento topografico por el metodo de radiación.

Lugar: Ciudad Universitaria - Unasam - Shancayan

Fecha: 20/01/2017

Inicio: 9:30 am Final: 10:40 am

Tiempo: Soleado T°: 18°

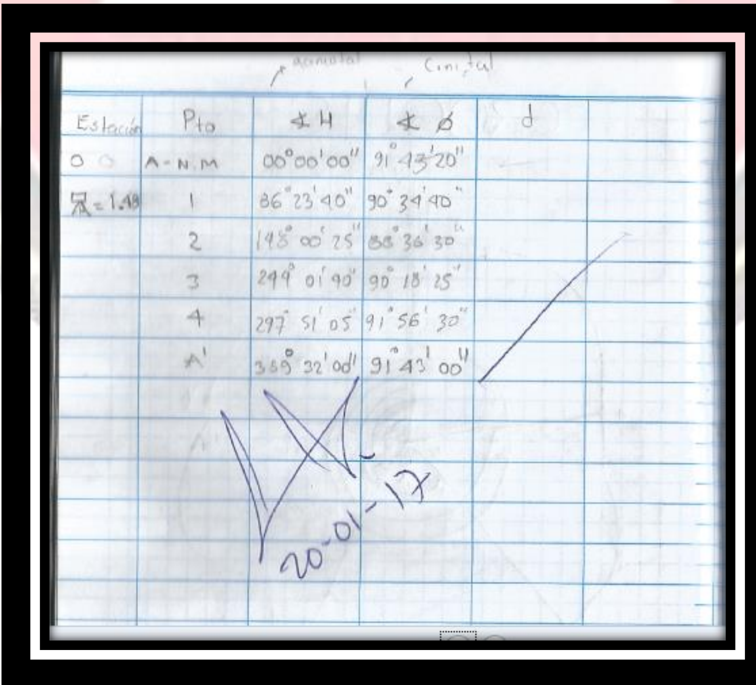
Instrumentos:

- Un teodolito y su tripode
- Una mira de 4m
- Un nivel de mira
- Un altimetro o Gps
- Una brujula
- Una wincha
- Estacas y pinturas de color

GRUPO

- Garro Espinoza Marlon
- Zuñiga Roca Muñoz
- Hinostroza Zambrano Edward
- Mallqui Gabriel Cristian
- Ramos Romero Nixon

	L_s	L_i
A	1.503	1.455
1	1.503	1.460
2	1.502	1.460
3	1.501	1.460
4	1.507	1.463
5	1.503	1.455



Estación	Pto	∡H	∡ø	d	
O	A - N.M	00°00'00"	91°43'20"		
⊼ = 1.48	1	86°23'40"	90°34'40"		
	2	148°00'25"	88°36'30"		
	3	249°01'40"	90°18'25"		
	4	297°51'05"	91°56'30"		
	A'	359°32'00"	91°43'00"		

20-01-17

9.2. Anexo 02: ubicación del lugar de trabajo.



Lugar de trabajo

